

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Rodinný dům - kanalizace

The Family House – The House Sewerage Plumbing

Student:

Denisa Donová

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2011

## **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

.....

Podpis studenta

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- Beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě .....

## Anotace

DONOVÁ, Denisa: *Rodinný dům – kanalizace*, bakalářská práce,

VŠB – Technická universita Ostrava, fakulta stavební, 2011, počet stran: 51

Cílem mé bakalářské práce je vypracování projektu rodinného domu, řešení stavební části, kanalizace a vnitřního vodovodu. Součástí projektu kanalizace je návrh vegetační kořenové čistírny. Projektová dokumentace je vypracována v rozsahu pro realizaci stavby. Obsahuje textovou a výkresovou část.

Tento dům je navrhován pro čtyřčlennou rodinu, je nepodsklepený a má dvě nadzemní podlaží. Hlavní důraz je kladen na správný návrh kanalizace a vnitřního vodovodu. Rodinný dům je navržen dle platných českých norem. Vše je navrženo tak, aby bylo zajištěno komfortní bydlení.

Klíčová slova: kanalizace, vegetační kořenová čistírna

## Annotation

DONOVÁ, Denisa: *The Family House – The House Sewerage Plumbing*, The Bachelor Thesis,

VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, 2011, number of pages: 51

The topic of my bachelor thesis is to develop a family house project, to work out the construction part and an internal sewerage and water plumbing solution. A subsurface flow constructed wetland was designed as a part of sewerage drains project. Project documentation is developed to the extent of implementation of the constructions. It contains textual and technical drawing part.

This house is designed for a family of four people. It is a two floor's house without any basement. Main focus is given to a proper design of the house sewerage plumbing and the water plumbing. The family house is designed according to valid Czech standards. Everything is designed in effort to ensure comfortable living.

Keywords: The House Sewerage Plumbing, The Subsurface Flow Constructed Wetland

# Obsah bakalářské práce

Seznam použitého značení .....	1
1. Úvod .....	3
2. Problematika vegetační kořenové čistírny .....	4
2.1. Odůvodnění návrhu vegetační kořenové čistírny .....	4
2.2. Mechanické předčištění .....	5
2.3. Návrh konfigurace vegetační kořenové čistírny .....	6
2.4. Základní návrhové parametry čistírny .....	6
2.5. Návrh rozměrů čistírny .....	7
2.6. Provedení vegetační kořenové čistírny .....	8
2.7. Výběr vhodné vegetace .....	9
2.8. Závěrem ke kořenovým čistírnám .....	10
3. Průvodní zpráva .....	11
3.1. Identifikační údaje .....	11
3.2. Charakteristika území .....	11
3.3. Údaje o průzkumech a napojení .....	12
3.4. Informace o splnění požadavků dotčených orgánů .....	12
3.5. Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu .....	12
3.6. Informace o splnění podmínek regul, plánu, úz. rozhodnutí .....	13
3.7. Věcné a časové vazby .....	13
3.8. Předpokládaná lhůta výstavby .....	13
3.9. Statistické údaje .....	13
4. Souhrnná technická zpráva .....	14
4.1. Urbanistické a architektonické řešení .....	14
4.1.1. Zhodnocení staveniště .....	14
4.1.2. Urbanistické a architektonické řešení .....	15
4.1.3. Technické řešení .....	16
4.1.4. Napojení stavby na dopravní a tech. infrastrukturu .....	16
4.1.5. Řešení dopravní a technické infrastruktury .....	17
4.1.6. Vliv stavby na životní prostředí .....	17
4.1.7. Řešení bezbariérového užívání .....	18
4.1.8. Průzkumy a měření .....	18
4.1.9. Údaje o podkladech pro vytyčení stavby .....	18
4.1.10. Členění stavby .....	18
4.1.11. Vliv stavby na okolní pozemky a stavby .....	18
4.1.12. Způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnost pracovníků .....	19
4.2. Mechanická odolnost a stabilita .....	19
4.3. Požární bezpečnost .....	19
4.4. Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí .....	19
4.5. Bezpečnost při užívání .....	20
4.6. Ochrana proti hluku .....	20

4.7.	Úspora energie a ochrana tepla.....	20
4.8.	Řešení přístupu osob s omezenou schopností pohybu.....	20
4.9.	Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí.....	20
4.10.	Ochrana obyvatelstva.....	21
4.11.	Inženýrské objekty.....	21
4.11.1.	Odvodňování území včetně zneškodňování odpad. vod.....	21
4.11.2.	Zásobování vodou.....	21
4.11.3.	Zásobování energiemi.....	21
4.11.4.	Řešení dopravy.....	21
4.11.5.	Povrchové úpravy okolí stavby včetně vegetačních úprav.....	22
4.11.6.	Elektronické komunikace.....	22
4.11.7.	Výrobní a nevýrobní technologická zařízení staveb.....	22
5.	Zásady organizace výstavby.....	23
5.1.	Informace o staveništi.....	23
5.2.	Významné sítě technické infrastruktury.....	23
5.3.	Napojení staveniště na energii.....	23
5.4.	Bezpečnost a ochrana zdraví třetích osob.....	23
5.5.	Uspořádání a bezpečnost staveniště.....	23
5.6.	Řešení zařízení staveniště.....	23
5.7.	Stavby zařízení staveniště vyžadující ohlášení.....	24
5.8.	Uspořádání a bezpečnost staveniště.....	24
5.9.	Ochrana životního prostředí při výstavbě.....	24
5.10.	Lhůta výstavby.....	24
6.	Technická zpráva – stavební část.....	25
6.1.	Účel objektu.....	25
6.2.	Zásady architektonického, funkčního a dispozičního řešení.....	25
6.3.	Statistické údaje o objektu.....	26
6.4.	Technické a konstrukční řešení objektu.....	26
6.4.1.	Příprava území, zemní práce.....	26
6.4.2.	Základy a podkladní betony.....	27
6.4.3.	Svislé konstrukce.....	27
6.4.4.	Překlady.....	28
6.4.5.	Vodorovné konstrukce.....	28
6.4.6.	Střešní konstrukce.....	29
6.4.7.	Schodiště.....	29
6.4.8.	Podlahy.....	30
6.4.9.	Povrchové úpravy.....	30
6.4.10.	Izolace – tepelné, akustické, hydroizolace.....	30
6.4.11.	Výplně otvorů.....	31
6.4.12.	Truhlářské, klempířské, zámečnické výrobky.....	31
6.4.13.	Nátěry a malby.....	31
6.4.14.	Větrání.....	32
6.5.	Tepelně technické vlastnosti konstrukcí a povrchů.....	32
6.6.	Založení objektu.....	32
6.7.	Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí.....	32

6.8.	Dopravní řešení .....	32
6.9.	Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí .....	33
6.10.	Dodržení obecných požadavků na výstavbu .....	33
7.	Technická zpráva – vodovod .....	34
7.1.	Úvod .....	34
7.2.	Vodovodní přípojka .....	34
7.3.	Vnitřní vodovod .....	35
7.4.	Zařizovací předměty .....	37
7.5.	Teoretický rozbor návrhu vodovodního potrubí .....	38
7.5.	Závěr .....	39
8.	Technická zpráva – kanalizace .....	40
8.1.	Úvod .....	40
8.2.	Kanalizační přípojka .....	40
8.3.	Vnitřní kanalizace .....	41
8.3.1.	Svodné potrubí .....	41
8.3.2.	Vnitřní kanalizační rozvody .....	42
8.3.3.	Dešťová kanalizace .....	43
8.3.4.	Septik .....	44
8.3.5.	Vegetační kořenová čistírna .....	44
8.4.	Zařizovací předměty .....	45
8.5.	Teoretický rozbor návrhu kanalizačního potrubí .....	46
8.6.	Závěr .....	46
9.	Závěr .....	47
10.	Seznam použité literatury .....	48
11.	Seznam obrázků .....	49
12.	Seznam příloh .....	50
13.	Seznam výkresové dokumentace .....	51

## Seznam použitého značení

$A_s$	Půdorysný průmět odvodňované plochy	$[m^2]$
$C$	Součinitel odtoku	$[-]$
$C_o$	Pož. hodnota BSK5 v odtékající čištěné vodě	$[g/m^3]$
$C_p$	Průměrná denní koncentrace BSK5	$[g/m^3]$
$DU$	Výpočtový odtok	$[l/s]$
$F$	Součinitel odtoku	$[-]$
$K$	Součinitel odtoku	$[l^{0,5}/s^{0,5}]$
$K_t$	Rychlostní konstanta odstraňování BSK5	$[d^{-1}]$
$L$	Délka žlabu	$[m]$
$Q_{2P}$	Teplo odebrané z ohříváče	$[kWh]$
$Q_{2T}$	Teoretické teplo odebrané z ohříváče TV	$[kWh]$
$Q_{2Z}$	Teplo ztracené při ohřevu a distribuci	$[kWh]$
$Q_A$	Jmenovitý výtok	$[l/s]$
$Q_c$	Trvalý průtok	$[l/s]$
$Q_D$	Jmenovitý průtok	$[l/s]$
$Q_L$	Návrhový odtok dešťových vod	$[l/s]$
$Q_{max}$	Hydraulická kapacita	$[l/s]$
$Q_p$	Čerpaný průtok	$[l/s]$
$Q_{PRW}$	Odtokové množství dešťové vody	$[l/s]$
$Q_r$	Průtok dešťových vod	$[l/s]$
$Q_{tot}$	Celkový průtok	$[l/s]$
$Q_{ww}$	Průtok splaškových vod	$[l/s]$
$R$	Délkové ztráty třením	$[kPa/m]$
$S_{VKC}$	Potřebná plocha půdního filtru	$[m^2]$
$U_3$	Objemový průtok TV do výtoku	$[m^3/h]$
$V_{2P}$	Celková potřeba TV v periodě	$[m^3/per]$
$V_d$	Objem dávky	$[m^3]$
$V_j$	Potřeba TV pro mytí nádobí v periodě	$[m^3/per]$



# BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

$V_o$	Potřeba TV pro mytí osob v periodě	[m <sup>3</sup> /per]
$V_u$	Potřeba TV pro úklid a mytí podlah	[m <sup>3</sup> /per]
$V_z$	Objem zásobníku	[m <sup>3</sup> ]
$W$	Návrhová hloubka vody	[m]
$h_f$	Výška náplně filtračního lože	[m]
$n_p$	Pórovitost	[ - ]
$n$	Počet	[ - ]
$t_d$	Doba dávky	[h]
$z$	Poměrná ztráta tepla při ohřevu a distribuci	[ - ]
$c$	Měrná tepelná kapacita vody	[J/kg.K]
$q_r$	Intenzita deště	[l/s.m <sup>2</sup> ]
$r$	Rychlost proudění vody	[m/s]
$p_{dis}$	Dispoziční přetlak na začátku posuzovaného potrubí	[kPa]
$p_F$	Tlaková ztráta vlivem místních odporů	[kPa]
$p_{minFI}$	Min. požadovaný hydrodynam. přetlak před výtok. armaturou	[kPa]
$h$	Svislá vzdál. mezi geodet. úrovněmi začátku a konce posuz. potrubí	[m]
$g$	Tíhové zrychlení	[m/s <sup>2</sup> ]
$l$	Délka posuzovaného úseku potrubí	[m]
$\Delta p_{Ap}$	Tlakové ztráty napojených zařízení	[kPa]
$\Delta p_e$	Tlaková ztráta způsobena výškovým rozdílem	[kPa]
$\Delta p_{RF}$	Tlaková ztráta vlivem tření a místních odporů	[kPa]
$\Delta p_{WM}$	Tlakové ztráty vodoměrů	[kPa]
$\theta_1$	Teplota studené vody	[°C]
$\theta_2$	Teplota teplé vody	[°C]
$\xi$	Součinitel místního odporu	[ - ]
$\rho$	Hustota vody	[kg/m <sup>3</sup> ]
$\phi_{1n}$	Jmenovitý tepelný výkon ohřevu	[kW]
$\psi$	Součinitel odtoku	[ - ]

## 1. Úvod

Předmětem mé bakalářské práce byl návrh rodinného domu. Projektová dokumentace byla zpracována v rozsahu pro realizaci stavby dle stavebního zákona č.183/2006. Bakalářská práce je také zaměřena na řešení zdravotechiky – kanalizace a vodovodu. V rámci kanalizace byla navržena vegetační kořenová čistírna. Tato čistírna řeší problém neexistující veřejné kanalizace v lokalitě výstavby rodinného domu. Problémem návrhu vegetační kořenové čistírny se zabývám blíže v kapitole 3. Objekt rodinného domu je navržen tak, aby poskytoval komfortní bydlení čtyřčlenné rodině. Nachází se v klidné lokalitě Polanka nad Odrou.

Práce se skládá z textové, výkresové části a také příloh. V přílohách jsou uvedeny především výpočty a tepelně technická posouzení objektu.

Objekt je řešen jako zděný. Při volbě zděné stavby byla zohledněna tradice a také velmi dobré vlastnosti navrženého systému z hlediska tepelných ztrát objektu. Střecha objektu je řešena jako plochá. Je tedy maximálně využito druhé nadzemní podlaží. Z hlediska objektu jako celku se jedná o úsporný dům, což je v dnešní době oceňováno.

Při řešení kanalizace a vodovodu bylo využito moderních komplexních systémů. Pro kanalizaci byl navržen systém Osma (plastové potrubí). V případě vodovodu byl navržen systém PPR Ekoplastik. Volba předčištění odpadních vod formou vegetační kořenové čistírny vycházela z myšlenky návratu k přírodě. Jedná se o ekologický a přírodě blízký způsob čištění. Čištěné vody jsou navraceny zpět do přirozeného ekosystému.

## 2. Problematika vegetační kořenové čistírny

### 2.1 Odůvodnění návrhu vegetační kořenové čistírny

Vegetační kořenová čistírna je navrhována z důvodu potřebného předčištění splaškových vod před vypouštěním do vodního toku, jelikož v oblasti stavby není možnost napojení na veřejnou kanalizační síť. Tento způsob čištění je pro rodinné domy a rekreační objekty velmi dobrým řešením. Důvody pro výběr tohoto způsobu předčištění jsou následující:

- Využití velké rozlohy pozemku
- Ekologický provoz čistírny
- Není náročná z hlediska údržby
- Estetická funkce v rámci zahrady
- Využití lehce svažitého terénu

Vegetační kořenové čistírny jsou dnes velmi moderní, zdůrazňuje se především jejich ekologičnost a krása. K odstranění znečištění se využívá přírodních procesů, které probíhají v mokřadním prostředí. Obrovskou výhodou je to, že se do procesu čištění nijak nezapojí elektrická energie. Mimo to vyžaduje nižší pořizovací i provozní náklady ve srovnání s jinými způsoby čištění. Při provozu čistírny navíc nevzniká hluk ani zápach. Tento typ čištění odpadních vod je vhodný zejména u rekreačních objektů, kde dochází k přerušovanému využití. Sklizenou vegetaci je navíc velmi dobré použít jako hnojivo.

Nevýhodou kořenových čistíren je jejich velikost – obvykle 5 m<sup>2</sup>/osobu, dále se často řeší omezení schopnosti čištění v zimním období. Bylo ovšem prokázáno, že v případě navržení správné vegetace, dochází i v tomto období k dostatečnému čištění odpadních vod. Mezi další nevýhody lze také zařadit nutnost provádět rozsáhlejší terénní úpravy, delší dobu zdržení v kořenových čistírnách. Kořenová čistírna je schopna čistit pouze odpadní vody s nízkou koncentrací znečištění. Proto je nutné umístit před biologické čištění i jiné metody předčištění. V případě použití u rodinných domů s běžným typem znečištění v tom není obvykle problém.

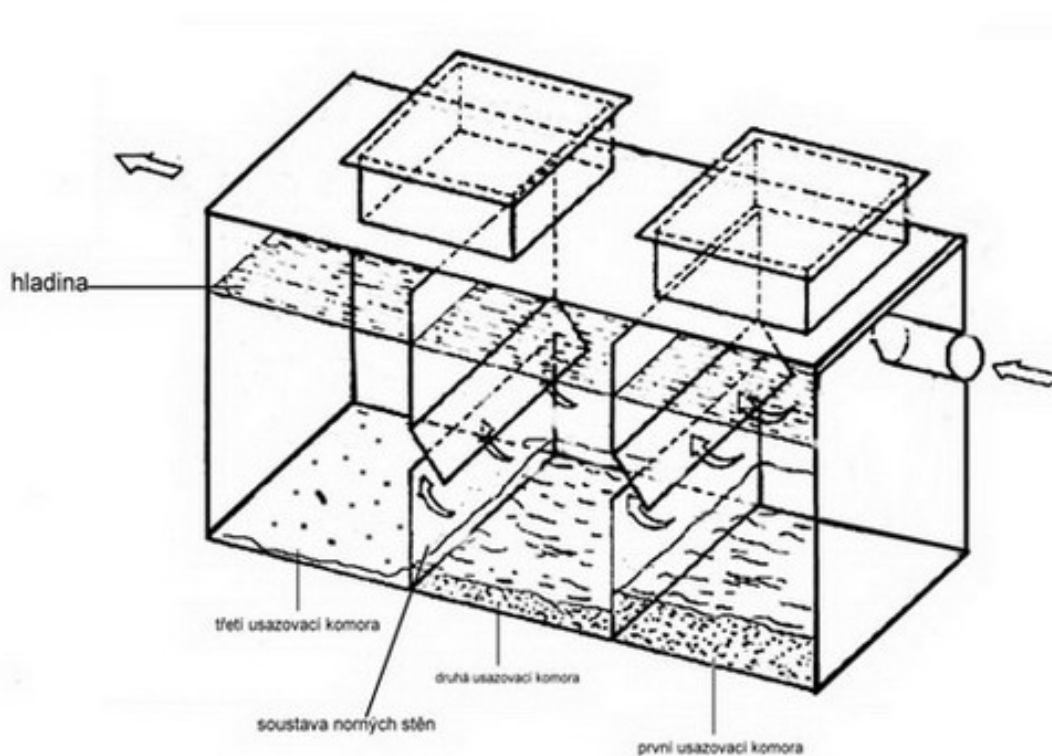
## 2.2 Mechanické předčištění

Do kořenových čistíren není možné vypouštět černé odpadní vody. Z toho důvodu je nutné před samotnou kořenovou čistírnou navrhnout mechanické předčištění.

Předpokladem úspěšného návrhu kořenové čistírny je dobré mechanické předčištění odpadních vod. Pro menší zdroje znečištění je možné k mechanickému předčištění použít septik, případně sedimentační nádrž.

Řádné předčištění zajišťuje, aby nedocházelo k přílišnému ucpávání filtračního lože. Nebylo by dobré, kdyby se do nátokové zóny dostávaly vlasy, šlupky z brambor a tak podobně.

Pro účely rodinného domu navrhují jako předčištění odpadních vod tříkomorový biologický septik HPlast – BS1 (viz. obr. 1). Jedná se o hranatý septik o rozměrech 2000x1000x1500 mm. Typ BS1 byl zvolen s ohledem na doporučení výrobce jako rozměr septiku vhodný pro čtyřčlennou rodinu.



Obr. 1 – Schéma tříkomorového biologického septiku BS1

## 2.3 Návrh konfigurace vegetační kořenové čistírny

Kořenové čistírny jsou dnes navrhovány v mnoha typech konfigurací. Dříve se navrhovaly čistírny pouze s jedním polem. Toto řešení je ovšem nevyhovující z hlediska rozvedení odpadní vody po ploše kořenového pole. Mezi možné konfigurace patří například paralelní zapojení polí, sériové zapojení polí a mnohé další kombinace.

V případě návrhu kořenové čistírny pro čištění odpadních vod z rodinného domu naprosto vystačí návrh pouze jednoho pole. Pro malé průtoky do  $4\text{ m}^3/\text{den}$  je jedno pole dostačující. Tuto podmínku rodinný dům pro čtyřčlennou rodinu s rezervou splní. Průtok se zde pohybuje do  $0,5\text{ m}^3/\text{den}$ . Kořenová čistírna je navržena jako vegetační kořenová čistírna s horizontálním průtokem. Správné rozvedení odpadní vody po ploše kořenového pole bude zajištěno šachtičkou, ze které bude voda dále rozvedena (viz. výkresová dokumentace). Rozvodná šachtička v kombinaci se sběrným potrubím bude umístěna také uprostřed pole pro zajištění lepší rovnoměrnosti proudění. Díky tomuto řešení by mělo docházet k ustálenému rovnoměrnému proudění v kořenovém poli.

## 2.4 Základní návrhové parametry čistírny

Mezi základní návrhové parametry patří potřebná plocha půdního filtru, mocnost filtračního pole, převýšení okrajů filtračního pole.

### Potřebná plocha půdního filtru:

Orientačně se můžeme v našich podmínkách řídit podle tabulky č. 1 [12]. V tomto případě bychom uvažovali s plochou  $5\text{ m}^2$ . Účinnost předčištění navrženým biologickým septikem je 40%.

Tab. č.1

Předčištění	Účinnost předčištění [% BSK <sub>5</sub> ]	Plocha filtračního pole [m <sup>2</sup> ]	
		rekreační využití	trvalé využívání
Septik	15-30	5	6
Septik SL	40-50	4,5	5

Potřebnou plochu půdního filtru lze přesněji stanovit dle vztahu 1.

$$S_{VKC} = Q_d \cdot (\ln C_p - \ln C_o) / K_t \cdot h_f \cdot n_p \quad (1) [12]$$

### Mocnost filtračního pole:

Mocnost filtračního pole závisí na hloubce prorůstání pole kořeny (na druhu použité vegetace), klimatických podmínkách (hloubce promrzání) a jiných.

Volím hloubku filtračního pole  $h_f = 0,8$  m.

### Převýšení okrajů filtračního pole:

Minimální převýšení okrajů filtračního pole závisí především na frekvenci sklizení porostu. V případě, že se porost sklízí často, stačí převýšení 0,15 m. V jiných případech by se mělo pohybovat okolo 0,4 m.

Převýšení okrajů je v mém případě rovno 0,5 m, tak aby byly splněny podmínky nátoky do filtračního pole.

## 2.5 Návrh rozměrů čistírny

Při návrhu potřebné plochy půdního filtru vycházím ze vzorce 1.

$$S_{VKC} = Q_d \cdot (\ln C_p - \ln C_o) / K_t \cdot h \cdot n = 0,4284 \cdot (\ln 240 - \ln 60) / (0,1 \cdot 0,8 \cdot 0,35) = \underline{\underline{21,2 \text{ m}^2}}$$

### Popis jednotlivých vstupních hodnot:

$Q_d$  ... hodnota vychází z vypočtené prům. denní potřeby vody, výpočet  $Q_p$  je součástí příloh  
prům. denní potřeby vody je doporučeno snížit o 10 – 20%, volím snížení o 15%

$$Q_d = 0,15 \cdot Q_p = 0,15 \cdot 0,504 = 0,4284 \text{ m}^3/\text{d}$$

$C_p$  ... pro vypouštění do vodního toku je příslušnými orgány požadovaná hodnota

$$C_p = 60 \text{ mg/l}$$

$C_o$  ... pro domácnosti  $C_o = 400 \text{ mg/l}$ , po předčištění v septiku:  $C_o = 400 \cdot 0,6 = 240 \text{ mg/l}$

$K_t$  ... Evropská doporučení uvádí hodnotu  $K_t = 0,1 \text{ d}^{-1}$

$h$  ...  $h = 0,8 \text{ m}$

$n$  ...  $n = 35\%$

### Návrh rozměrů délka x šířka:

U malých domovních čistíren se doporučuje navrhnout šířku min. 0,5 m/EO. Při návrhu se vychází z předpokladu, že většina všech čistících procesů probíhá v prvních 5 – 6 m od vtoku. Zbývající délka je využita k dočištění. Vzhledem k umístění rozdělovací šachtičky uprostřed kořenové čistírny je nutné, aby délka kořenové čistírny byla 10 m.

Navrhuji tedy tyto rozměry vegetační kořenové čistírny:

Plocha:	22 m <sup>2</sup>
Délka:	10 m
Šířka:	2,2 m (tj. 0,6 m/EO > 0,5 m)
Hloubka:	0,8 m

## 2.6 Provedení vegetační kořenové čistírny

Zemina v oblasti výstavby kořenové čistírny je velmi propustná. Z toho důvodu je nutné provést potřebné těsnění. To bude provedeno z plastové fólie z měkčeného PVC. Po obou stranách PVC bude umístěna geotextilie, která plní ochrannou funkci fólie.

Vegetační kořenová čistírna bude provedena dle výkresové dokumentace. Nátok do čistírny bude proveden v hloubce 300mm pod hladinou. Přivedené vody budou rozvedeny pomocí šachtičky. Obdobný objekt je navržen uprostřed čistírny. Odtok bude proveden v dolní části čistírny, kde bude také umístěno sběrné drenážní potrubí DN 100, a bude veden do revizní šachty Tegra 425.

Rozvodná část bude vyplněna hrubou frakcí 63 – 125 mm. Filtrační část bude vyplněna jemnou frakcí 8 – 16 mm. Postup plnění bude takový, že nejdříve bude nasypána jemnější frakce a její sklon se upraví na 45°. Následně se nasype hrubší frakce. Velmi důležité je, aby při tomto procesu nedocházelo ke ztuhnutí materiálu, čímž by se měnily vlastnosti filtračního pole, které byly použity při vlastním návrhu rozměrových parametrů kořenové čistírny.

## 2.7 Výběr vhodné vegetace

Vegetace vysázená ve filtračním poli má hned několik funkcí. Především se podílí na průběhu čistících procesů. Důležité je, že v zimním období slouží pokosená vegetace jako tepelná izolace filtračního lože. Navíc plní estetickou funkci a dodává čistírně přírodní vzhled.

Nejčastěji používanou rostlinou je rákos obecný (*Phragmites australis*). Jeho výhodou je schopnost mohutného růstu podzemních částí do hloubky až 1,5 m. Navíc se velmi rychle a intenzivně množí. Tento typ vegetace je vhodnější pro větší kořenové čistírny. Jeho nevýhodou je to, že často vytlačí jiné rostliny, což je u malých domovních čistíren nežádoucí. Také je schopen prorůstat a ucpávat rozvody. Z toho důvodu jsem tento typ vegetace nezvolila.

Pro účely malé domovní kořenové čistírny volím tuto vegetaci:

### Orobinec úzkolistý (*Typha Angustifolia*):

Jedná se o velmi odolnou rostlinu se schopností rychlého množení. Hustý porost vzniká již po 3 měsících při vysazení rostlin po 1 m.

### Kosatce žlutý (*Iris Pseudacorus*):

Tuto rostlinu jsem zvolila především pro její dekorativní vzhled (viz. obr. 2), což je u malých domovních čistíren často vyžadováno. Dorůstá výšky až 1,5 m a má krásné žluté květy.



Obr. 2 – Květ kosatce žlutého



Zblochan vodní (Glyceria Maxima):

Výhodou této rostliny je, že má dlouhé vegetační období. V případě mírné zimy svou vegetaci téměř nepřerušuje, což přispívá k provozu čistírny v zimním období.

Chrastice rákosovitá (Phalaris Arundinacea):

Jedná se o travu (viz. obr. 3). Bude použita forma Picta, která má kromě čistící funkce také funkci estetickou.



Obr. 3 – Chrastice rákosovitá

## 2.8 Závěrem ke kořenovým čistírnám

Kořenové čistírny jsou velmi výhodným řešením z hlediska nenáročnosti na údržbu a estetického vzhledu. Navíc mohou být doplněny například dočišťovacím rybníčkem, který estetický vzhled ještě umocní. Předčištěné vody lze také vést do přírodního koupacího jezírka, což uživatelé ocení především v letním období. Pro lidi s velkou zahradou jsou určitě vhodným řešením. Příjemný bude i pocit souznění s přírodou. Důležitý je pro tyto čistírny správný návrh, který zajistí požadované předčištění. Odpadní vody mohou být následně použity i jinak než odvedeny do vodního toku. Možných řešení je hned několik. Čištěnou vodu lze například používat k zavlažování.

S ohledem na to, že je v posledních letech kladen důraz na ekologičnost, mají vegetační kořenové čistírny jistě velkou budoucnost.

### 3. Průvodní zpráva

#### 3.1 Identifikační údaje

<u>Název stavby:</u>	Rodinný dům manželů Novotných
<u>Umístění stavby:</u>	Ostrava – Polanka nad Odrou 725 25, ul. Staniční 427
<u>Kraj:</u>	Moravskoslezský kraj
<u>Číslo parcely:</u>	4/252
<u>Investor:</u>	Manželé Jana a Pavel Novotní Ostrava – Svinov, ul. Kolejní 25
<u>Projektant:</u>	Denisa Donová
<u>Dodavatel:</u>	RDStav a.s.
<u>Charakteristika stavby:</u>	Rodinný dům s jednou bytovou jednotkou, nepodsklepený. Součástí domu je garáž. Dům má 2 nadzemní podlaží.
<u>Účel stavby:</u>	Stavba bude sloužit k bydlení čtyřčlenné rodiny investora stavby.

#### 3.2 Charakteristika území

Stavební pozemek se nachází v obci Polanka nad Odrou v obytné zóně „Zámecká“, v částečně zastavěném území. Pozemek je územním plánem určen k zastavění. Výměra parcely č.4/252 je 1896 m<sup>2</sup>. Pozemek je lehce svažité a je oplocen. V těsné blízkosti pozemku se nachází vodní tok, kterého bude využito při vypouštění odpadních vod. Pozemek je v současnosti veden v katastru nemovitostí jako orná půda. Na pozemku se nenachází žádné stavby, nachází se zde však několik jehličnatých stromů, které budou částečně vykáceny. Pozemek je zatravněn. Vlastníkem pozemku je investor. Pozemek není vázán žádným věcným břemenem.

±0,000 byla stanovena na úrovni 231,600 m n.m. B.p.v.

### 3.3 Údaje o průzkumech a napojení

<u>Dopravní komunikace:</u>	Přístup na pozemek je z ulice Staniční, z této ulice bude také zřízen vjezd do garáže.
<u>Elektrická energie:</u>	Stavba bude napojena na veřejný rozvod elektrické energie z ulice Staniční. Skříň elektroměru bude umístěna na hranici pozemku a dopravní komunikace.
<u>Voda:</u>	Vodovodní přípojka bude provedena z veřejného vodovodního řádu, který je umístěn pod přilehlou komunikací.
<u>Kanalizace:</u>	V oblasti výstavby se nenachází veřejná kanalizace. Odvod splaškových a dešťových vod bude realizován vypouštěním čištěných vod do vodního toku (Polančice), který se nachází na východní straně v těsné blízkosti pozemku. Součástí projektu je návrh čištění odpadních vod formou vegetační kořenové čistírny.
<u>Zemní plyn:</u>	Bude provedena přípojka na veřejný středotlaký plynovod, který je veden pod přilehlou komunikací.
<u>Radon v podloží:</u>	V území nebylo zjištěno nebezpečí pronikání radonu.
<u>Geologický průzkum:</u>	Byl proveden pouze zjednodušený geologický průzkum. Hladina vody se do hloubky základů nenachází. Podloží je písčitohlinité. Bude se jednat o zakládání v jednoduchých geologických poměrech.

### 3.4 Informace o splnění požadavků dotčených orgánů

Projektová dokumentace je řešena na úrovni projektu pro realizaci stavby.  
Projektovaná stavba splňuje veškeré požadavky dotčených orgánů.

### 3.5 Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu

Návrh je zpracován tak, aby splnil veškeré požadavky vyhlášky MMR č.268/2009 Sb., o obecných požadavcích na výstavbu.

### 3.6 Informace o splnění podmínek regul. plánu, úz. rozhodnutí

Pozemek je územním plánem určen k zástavbě pro bydlení. Stavba byla navržena tak, aby byla v souladu s územním plánem města Ostravy.

### 3.7 Věcné a časové vazby

Nejsou zde žádné věcné ani časové vazby na jiné stavby. Je nutné pouze provést veškeré přípojky inženýrských sítí před započítáním užívání stavby.

### 3.8 Předpokládaná lhůta výstavby

Zahájení výstavby je předpokládáno v 6/2011 a ukončení v 6/2012. Jednotlivé práce budou koordinovány stavbyvedoucím a budou dodržovány obvyklé technologické postupy.

### 3.9 Statistické údaje

<u>Orientační náklady na stavbu:</u>	4 500 tis. Kč
<u>Zastavěná plocha:</u>	161,93 m <sup>2</sup>
<u>Obestavěný prostor:</u>	855,62 m <sup>3</sup>
<u>Podlahová plocha celkem:</u>	210,26 m <sup>2</sup>
<u>Počet bytů:</u>	1
<u>Počet osob:</u>	4
<u>Plocha pozemku:</u>	1 896 m <sup>2</sup>

## 4. Souhrnná technická zpráva

### 4.1 Urbanistické a architektonické řešení

#### 4.1.1 Zhodnocení staveniště

Stavební pozemek se nachází v obci Polanka nad Odrou v obytné zóně „Zámecká“, v částečně zastavěném území. Pozemek je územním plánem určen k zastavění. Pro umístění stavby již bylo vydáno územní rozhodnutí.

Výměra parcely č.4/252 je 1896 m<sup>2</sup>. Pozemek je lehce svažité a je oplocen. Oplocení je prozatím provizorní (pletivo). Investor plánuje výstavbu nového oplocení až po dokončení výstavby rodinného domu s ohledem na finance. V těsné blízkosti pozemku se nachází vodní tok – Polančice. Na pozemku se nenachází žádné stavby, nachází se zde však několik jehličnatých stromů, které budou částečně vykáceny. Pozemek je zatravněn. Pozemkem neprochází žádné ochranné pásmo, ani podzemní vedení inženýrských sítí.

Vstup na pozemek je z přilehlé komunikace – ulice Staniční, odkud také bude zřízen vjezd pro motorová vozidla do garáže. Napojení na veřejné inženýrské sítě (vodovod, plynovod, rozvod elektrické energie) bude provedeno z ulice Staniční. Z důvodu chybějící veřejné kanalizace budou odpadní vody svedeny do přilehlého vodního toku. Je nutné zajistit požadované předčištění. To bude realizováno jako vegetační kořenová čistírna, využije se tedy velikosti pozemku.

Z důvodu odvedení odpadních vod do vodoteče bude nutné provést terénní úpravy, které jsou vyznačeny ve výkresové části – výkres č.01 – Situace. Při úpravách terénu se bude využívat ornice skryté v místě samotné stavby rodinného domu.

Základové podmínky v oblasti výstavby byly vyhodnoceny jako jednoduché, podloží je písčitohlinité a není tedy nutné provádět drenáž. Hladina podzemní vody se do hloubky základů nenachází a nebezpečí pronikání radonu nebylo zjištěno.

#### 4.1.2 Urbanistické a architektonické řešení

Plánovaný objekt se nachází v obci Polanka nad Odrou, v obytné zóně „Zámecká“, na parcele č. 4/252. Z architektonického hlediska je koncipován tak, aby splnil veškeré závazné pokyny zadané regulačním plánem a byl v souladu se stávající okolní zástavbou. Pěší vstup na pozemek je z ulice Staniční, kolem této vede chodník.

Jedná se o dvoupodlažní objekt, jehož součástí je garáž se skladem na severní straně objektu. Objekt není podsklepený. Objekt je ve tvaru dvou přiléhajících obdelníků – samotný rodinný dům a garáž se skladem. Rodinný dům je řešený jako samostatně stojící objekt, vhodný pro čtyřčlennou rodinu. Zastřešení objektu je navrženo jako rovná střecha o sklonu 2°. Výška atiky nepřesáhne 7,5 m. Venkovní omítka je navržena v barvě hnědé. Barevné úpravy vnitřních povrchů budou provedeny na základě požadavků investora. Taktéž výběr keramických obkladů bude záviset na přání investora.

Po vstupu do objektu se nacházíme v zádveří, z něhož se dále dostaneme na chodbu. Z chodby je umožněn přístup do všech místností prvního nadzemního podlaží. Součástí chodby je schodiště, které slouží pro komunikaci mezi podlažími. Objekt je navržen tak, aby byla oddělena denní a noční zóna. Noční zóna je umístěna v 2. nadzemním podlaží. Pokoj v 1. nadzemním podlaží může sloužit jako pracovna, případně jako pokoj pro hosty. Především zohledňuje možnost zranění uživatelů, tedy jednodušší přístup do pokoje v případě omezené pohyblivosti. Garáž je navržena pro stání 1 vozidla, další vozidlo může stát případně před garáží.

Místnosti jsou v objektu umístěny tak, aby byly co nejlépe orientovány ke světovým stranám z hlediska tepelné techniky a denního osvětlení.

**1.NP-** obývací pokoj, kuchyň+jídlna, chodba, komora, schodiště, koupelna s WC, technická místnost, zádveří, pokoj, garáž, sklad

**2.NP-** ložnice rodičů, 2 pokoje, chodba, koupelna, šatna

### 4.1.3 Technické řešení

Objekt není podsklepený a má 2 nadzemní podlaží. Dům má tvar dvou přiléhajících obdelníků – samotný dům a garáž se skladem.

Objekt je založen na základových pásech z prostého betonu do hloubky až 1 m pod terén. Objekt je řešen jako zděný z cihel Porotherm. Obvodové zdivo tvoří cihly Porotherm EKO+, vnitřní zdivo je z cihel Porotherm P+D. Nad okenními a dveřními otvory jsou použity Porotherm překlady. Také stropy jsou provedeny ze systému Porotherm. Schodiště je řešeno jako monolitická železobetonová deska, na kterou budou nadbetonovány stupně. Je zastřešen plochou střechou o sklonu 2°. Nosnou konstrukcí střechy je opět strop ze systému Porotherm.

### 4.1.4 Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu

Elektrická energie: Objekt bude napojen elektropřípojkou. V oplocení na straně veřejné komunikace bude provedena skříň elektroměru. Odtud bude elektrická energie dále vedena do objektu zemním kabelem.

Kanalizace: V území výstavby není veřejná kanalizace. Vyčištěné splaškové vody budou odvedeny do vodoteče. Vody budou čištěny ve vegetační kořenové čistírně, která se bude nacházet na stavebním pozemku.

Dešťová kanalizace: Dešťové vody budou svedeny do revizní šachty a odtud dále vedeny do vodoteče.

Voda: Bude provedena přípojka vodovodu na veřejnou vodovodní řád, která je vedena pod přilehlou komunikací. Vodoměr bude umístěn uvnitř objektu.

Plyn: Objekt bude napojen na veřejný středotlaký plynovod. Pro osazení HUP bude provedena skříň na hranici pozemku.

<u>Vytápění:</u>	Vytápění objektu bude zajištěno plynovým kotlem, ten bude sloužit také k ohřevu teplé vody. Za tímto účelem byl navržen plynový kotel Junkers CeraClass s výkonem max. 12kW.
<u>Dopravní napojení:</u>	Z ulice Staniční. Napojení musí vyhovovat dopravně-bezpečnostním opatřením.

#### **4.1.5 Řešení dopravní a technické infrastruktury**

Stavbou nevznikají žádné nároky na nové řešení dopravní a technické infrastruktury. Z toho důvodu není tato otázka řešena.

#### **4.1.6 Vliv stavby na životní prostředí**

Stavba nebude mít na životní prostředí negativní vliv. Dle výpočtu tepelných ztrát objektu se jedná o úspornou stavbu. Vytápění objektu bude realizováno plynovým kotlem, který má výkon maximálně 12kW, exhalace jsou tudíž minimalizovány. Odpadní vody jsou odvedeny do vodoteče, ale předtím jsou čištěny tak, aby splňovaly veškeré požadavky na vody vypouštěné do vodoteče. Čištění bude probíhat ve vegetační kořenové čistírně, první stupeň čištění bude zajištěno biologickým tříkomorovým septikem. Navrhované řešení čištění odpadních vod je samo o sobě velmi ekologické. Domovní odpady budou ukládány do nádoby k tomu určené a následně budou odváženy na skládku. Pravidelný odvoz odpadů zajišťuje OZO Ostrava.

Stavba nebude mít žádné negativní vlivy na okolní obyvatelstvo. Technologie použité při výstavbě budou takové, aby hluková zátěž byla co nejmenší. Práce době nočního klidu nebudou probíhat.

Objekt nebude zateplen, protože obvodové zdi budou stavěny z cihel Porotherm EKO+. Navržená skladba obvodového pláště splňuje požadavky na tepelně technické vlastnosti staveb. Výrobce těchto cihel navíc garantuje, že cihly snižují zátěž na životní prostředí při výrobě i při užívání objektu.



#### **4.1.7 Řešení bezbariérového užívání**

Investor nekladal žádné požadavky na bezbariérovost stavby. Z toho důvodu tento bod nebyl projektovou dokumentací řešen.

#### **4.1.8 Průzkumy a měření**

V území byly provedeny tyto průzkumy: jednoduchý inženýrsko-geologický a radonový. Hladina podzemní vody nebyla do úrovně základů zjištěna. Pronikání radonu nebylo taktéž zjištěno. Jedná se o výstavbu v nenáročných základových poměrech.

#### **4.1.9 Údaje o podkladech pro vytyčení stavby**

Vytyčovací výkres stavby bude proveden geodetem. Jako podklad poslouží katastrální mapa 1:500.

$\pm 0,000$  byla stanovena na úrovni 231,600 m n.m. B.p.v.

#### **4.1.10 Členění stavby**

- SO1 rodinný dům
- SO2 zpevněné plochy
- SO3 přípojka plynu
- SO4 přípojka vody
- SO5 přípojka elektro
- SO6 kanalizace včetně vegetační kořenové čistírny

#### **4.1.11 Vliv stavby na okolní pozemky a stavby**

Stavba nebude mít na okolní pozemky ani stavby negativní vliv.

#### **4.1.12 Způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnost pracovníků**

Prostory staveniště budou výrazně označeny a staveniště bude musí být vybaveno dle plánu BOZP.

Pracovníci prováděcí firmy jsou na stavbě povinni dodržovat vyhlášku č.363/2005 sb., o bezpečnosti práce a technických zařízeních při stavebních pracích (ve znění případných pozdějších změn a doplňků).

Při realizaci musí být dodrženy veškeré postupy určené projektovou dokumentací a budou dodržovány jednotlivé technologické postupy výrobců materiálů. Speciální úkony na stavbě smí provádět pouze osoby, které jsou k tomuto účelu dostatečně proškolené.

#### **4.2 Mechanická odolnost a stabilita**

Tato část bude řešená odborníkem – statikem. Posudek mechanické odolnosti a stability není součástí této práce.

#### **4.3 Požární bezpečnost**

Posouzení požární bezpečnosti bude provedeno specializovaným odborníkem. Posudek není součástí této práce.

#### **4.4 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí**

Již bylo řešeno v odstavci 3.1.6.

Zajištění bezpečnosti práce je provedeno dodavatelem stavby. Je nutné, aby bylo staveniště důkladně zabezpečeno.

Veškeré odpady vzniklé při výstavbě musí být likvidovány v souladu se zákonem č.185/2001 Sb. Likvidaci odpadu je povinen zajistit dodavatel stavby.

#### **4.5 Bezpečnost při užívání**

Při běžném užívání stavby k účelům, ke kterým je tato určena, hrozí pouze malé bezpečnostní riziko, které je obvyklé pro rodinné domy.

#### **4.6 Ochrana proti hluku**

Stavba se nenachází v území se zvýšenou hlučností. Naopak se nachází ve velmi klidné oblasti. Z toho důvodu nebyly na stavbu kladeny zvýšené nároky na řešení z hlediska pronikání hluku dovnitř objektu.

#### **4.7 Úspora energie a ochrana tepla**

Stavba je navržena v souladu se všemi tepelně technickými požadavky. Tepelně technické posouzení obalových konstrukcí bylo provedeno v programu Teplo 2009 a výpisy z tohoto programu jsou obsahem příloh. Dále byl také proveden výpočet tepelných ztrát objektu – obálkovou metodou – v programu Ztráty 2009. Výpis je taktéž součástí příloh. Stavba byla vyhodnocena jako úsporná – B. Tepelné ztráty objektu jsou 8 179 kW. S ohledem na tento výsledek byl za účelem vytápění a ohřevu teplé vody navržen plynový kotel o výkonu 12 kW.

#### **4.8 Řešení přístupu osob s omezenou schopností pohybu**

Investor nekladal žádné požadavky na bezbariérovost stavby. Z toho důvodu tento bod nebyl projektovou dokumentací řešen.

#### **4.9 Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí**

Stavba není ohrožena mimořádnými vlivy vnějšího prostředí. Nebezpečí pronikání radonu nebylo zjištěno. Pozemek se nenachází na poddolovaném území ani v území ohroženém seismicitou. Ochranná ani bezpečnostní pásma se zde nenacházejí. Stavba je před běžnými klimatickými podmínkami chráněna obvyklou technologií. Proti vlivu zemní

vlhkosti je chráněna dostatečnou a kvalitně provedenou hydroizolací. Odborníkem byla navržena jímací soustava z důvodu ochrany před bleskem.

#### **4.10 Ochrana obyvatelstva**

Zajištěno dostatečným zabezpečením a označením staveniště proti vniknutí cizí osoby. Ochrana obyvatelstva se dále neřeší.

#### **4.11 Inženýrské objekty**

##### **4.11.1 Odvodňování území včetně zneškodňování odpadních vod**

Dešťové i splaškové vody budou odvedeny do revizní šachty a odtud do vodoteče. Před revizní šachtou bude zajištěno důkladné předčištění splaškových vod.

##### **4.11.2 Zásobování vodou**

Objekt je napojen na veřejný vodovodní řád v ulici Staniční. Napojení přípojky bude provedeno pomocí navrtávacího pásu.

##### **4.11.3 Zásobování energiemi**

Objekt bude napojen na vedení elektrické energie a také na veřejný středotlaký plynovod. Skříň elektroměru bude na hranici pozemku. HUP bude umístěn taktéž na hranici pozemku.

##### **4.11.4 Řešení dopravy**

Vzhledem k nízkým nárokům stavby nejsou nutná žádná významná opatření. V rámci úprav pozemku budou provedeny zpevněné plochy před garáží, které mohou sloužit jako jedno parkovací místo pro osobní automobil. Parkování bude tedy zajištěno na pozemku investora.

#### **4.11.5 Povrchové úpravy okolí stavby včetně vegetačních úprav**

Povrchové úpravy okolí stavby nejsou předmětem řešení této dokumentace. Je ovšem nutné řešit terénní úpravy z hlediska odvodu odpadních vod. K tomuto účelu bude využito mírně svažitého terénu.

#### **4.11.6 Elektronické komunikace**

Připojení na elektronické komunikace není možné, jelikož se v dané oblasti tyto komunikace nenachází.

#### **4.11.7 Výrobní a nevýrobní technologická zařízení staveb**

Tato zařízení zde neexistují.

## **5. Zásady organizace výstavby**

### **5.1 Informace o staveništi**

Stavební pozemek se nachází v obci Polanka nad Odrou v částečně zastavěném území. Výměra parcely č.4/252 je 1896 m<sup>2</sup>. Pozemek je lehce svažité a je oplocen. Na pozemku se nenachází žádné stavby, nachází se zde však několik jehličnatých stromů. Pozemek je zatravněn. Charakter stavby nevyžaduje žádná zvláštní opatření týkající se zařízení staveniště. Staveniště se bude nacházet pouze na stavebním pozemku.

### **5.2 Významné sítě technické infrastruktury**

Není nutno řešit.

### **5.3 Napojení staveniště na energie**

Napojení bude provedeno na staveništní přípojky. Toto je předmětem domluvy dodavatele s investorem.

### **5.4 Bezpečnost a ochrana zdraví třetích osob**

Je nutné, aby bylo zamezeno vstupu třetí osoby do staveništních prostor. Pozemek je oplocen a staveniště musí být výrazně označeno. Je nutné dodržet veškeré bezpečnostní předpisy.

### **5.5 Uspořádání a bezpečnost staveniště**

Staveniště musí být uspořádáno v souladu s platnými bezpečnostními předpisy, normami, vyhláškami a zákony. Ty zaručují bezpečnost provozu a sousedních území.

### **5.6 Řešení zařízení staveniště**

Charakter stavby nevyžaduje žádné zvláštní řešení zařízení staveniště. Dočasně budou použity pouze provizorní objekty jako chemické WC, stavební buňka, kontejner.

## **5.7 Stavby zařízení staveniště vyžadující ohlášení**

Takové se na staveništi nebudou nacházet.

## **5.8 Uspořádání a bezpečnost staveniště**

Staveniště bude vybaveno dle plánu BOZP. Pracovníci musí být proškoleni z hlediska bezpečnosti při práci. Při práci musí být dodrženy veškeré montážní předpisy dané výrobcí, případně projektovou dokumentací. Dodavatel musí zajistit vyhovující sociální podmínky pro zaměstnance.

## **5.9 Ochrana životního prostředí při výstavbě**

Dodavatel je povinen zajistit, aby nedocházelo ke znečištění okolního prostředí, případné znečištění musí být odstraněno. Veškeré odpady musí být odváženy na příslušnou skládku. Musí být dodrženy nejvyšší přípustné hodnoty hluku a vibrací.

## **5.10 Lhůta výstavby**

Zahájení výstavby je předpokládáno v 6/2011 a ukončení v 6/2012.

## 6. Technická zpráva – stavební část

### 6.1 Účel objektu

Projekt řeší novostavbu rodinného domu, který bude sloužit pro individuální rodinné bydlení – čtyřčlenná rodina. Stavba se nachází na pozemku o výměře 1896 m<sup>2</sup> v poklidné lokalitě obce Polanka nad Odrou. Účelem stavby je zajištění komfortního bydlení pro mladou rodinu s dětmi.

### 6.2 Zásady architektonického, funkčního a dispozičního řešení

Objekt je situován v obytné zóně Ostrava - Polanka nad Odrou - „Zámecká“. Poloha budovy je určena regulační uliční čarou. Pěší vstup na pozemek je z ulice Staniční, kolem které vede chodník. Objekt splňuje závazné pokyny zadané regulačním plánem.

Jedná se o dvoupodlažní objekt, jehož součástí je garáž se skladem na severní straně objektu. Objekt není podsklepený. Objekt je ve tvaru dvou přiléhajících obdelníků – samotný rodinný dům a garáž se skladem. Rodinný dům je řešený jako samostatně stojící objekt, vhodný pro čtyřčlennou rodinu. Jedná se o 1 byt 4+1.

Objekt bude z funkčního hlediska striktně rozdělen na denní a noční zónu. Noční zóna se nachází v druhém nadzemním podlaží. Po vstupu do objektu se dostaneme do zádveří, odkud dále postoupíme do chodby. Z chodby je zajištěn přístup do všech místností prvního nadzemního podlaží. Jako komunikace mezi prvním a druhým nadzemním podlažím slouží dvouramenné železobetonové schodiště. Dispozice objektu je rozdělena tak, aby co nejlépe vyhovovala tepelně technickým požadavkům a také požadavkům na denní osvětlení. Součástí domu je garáž určená k parkování auta a také sklad, který bude sloužit pro uskladnění zahradnického náčiní, kol, zahradního nábytku.

Objekt nebyl řešen s ohledem na osoby s omezenou schopností pohybu či orientace. Toto nebylo požadavkem investora.



Vegetační úpravy v okolí objektu budou navrženy zahradním architektem. Na pozemku se bude nacházet vegetační kořenová čistírna odpadních vod, jejíž návrh je součástí projektu. Tato bude mimo funkce čištění odpadních vod plnit také funkci estetickou. Při jejím zřízení je využito velké rozlohy pozemku.

## 6.3 Statistické údaje o objektu

<u>Orientační náklady na stavbu:</u>	4 500 000 Kč
<u>Zastavěná plocha:</u>	161,93 m <sup>2</sup>
<u>Obestavěný prostor:</u>	855,62 m <sup>3</sup>
<u>Podlahová plocha celkem:</u>	210,26 m <sup>2</sup>
<u>Počet bytů:</u>	1

## 6.4 Technické a konstrukční řešení objektu

Objekt je založen na základových pásech z prostého betonu do hloubky až 1 m pod terén. Objekt je řešen jako zděný z cihel Porotherm. Obvodové zdivo tvoří cihly Porotherm EKO+, vnitřní zdivo je z cihel Porotherm P+D. Nad okenními a dveřními otvory jsou použity Porotherm překlady. Také stropy jsou provedeny ze systému Porotherm. Schodiště je řešeno jako monolitická železobetonová deska, na kterou budou nadbetonovány stupně. Je zastřešen plochou střechou o sklonu 2°. Nosnou konstrukcí střechy je opět strop ze systému Porotherm.

### 6.4.1 Příprava území, zemní práce

Předpokladem jsou tyto základové poměry: základové podmínky v oblasti výstavby jednoduché, podloží je písčitohlinité a není tedy nutné provádět drenáž. Hladina podzemní vody se do hloubky základů nenachází a nebezpečí pronikání radonu nebylo zjištěno.

Provede se skrývka ornice v tl. 250mm. Výkop bude proveden strojně. Hloubka výkopů vnějších základových pásu je na úrovni -1,300 m, vnitřní -1,000, -0,800 m vzhledem ke kótě ±0,000 (dle výkresové dokumentace) – ta se nachází 300mm na rostlém terénu. V místech prostupu kanalizace a vodovodu bude nutné provést prohloubení větší (opět dle

výkresové dokumentace). Ornice a zemina bude deponována a následně použita k terénním úpravám.

Z důvodu odvádění odpadních vod do vodoteče a napojení na septik, následně na vegetační kořenovou čistírnu, bude nutné provádět terénní úpravy. Zde bude využito deponované zeminy z výkopů.

#### **6.4.2 Základy a podkladní betony**

Objekt bude založen na základových pásech z prostého betonu třídy C16/20. Ty budou betonovány do výkopů a dřevěného bednění. Do základů budou vloženy zemní pásky, návrh zpracuje odborník. Pod základovou deskou bude proveden hutněný štěrkopískový polštář v tloušťce 200mm. Podlahová deska bude provedena v tl.100mm a bude vyztužena KARI sítí u obou povrchů. Pod příčkami bude použito dodatečné vyztužení dle statického výpočtu.

V základech při betonáži nutno provést prostupy dle požadavku jednotlivých profesí.

Hydroizolace bude provedena z modifikovaného asfaltového pásu a bude vytažena na sokl objektu do výšky min. 300mm nad terén. Základy budou zatepleny deskami z extrudovaného polystyrenu (Styrodur) tl.100mm.

#### **6.4.3 Svislé konstrukce**

Svislé zděné konstrukce budou provedeny v konstrukčního systému Porotherm. Budou použity broušené cihly, které se zdí na speciální pěnu. Velkou výhodou této technologie je rychlost a přesnost zdění. Navíc výrobce neustále vylepšuje vlastnosti této pěny a zdivo tak vykazuje vysokou pevnost.

Obvodové zdivo bude realizováno pomocí broušených cihel Porotherm 44 EKO+, které budou zděny na zdící pěnu Porotherm Dryfix. Tyto cihly mají velmi dobré tepelné technické vlastnosti a z toho důvodu nebude zdivo dále zatepleno. Navržená obvodová konstrukce vykazuje součinitel prostupu tepla  $U = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$  a splňuje požadavek ČSN 73 0540-2 [2], že  $U < 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Vnitřní nosné zdivo bude z tvárnic Porotherm 30 Profi vyzděných na pěnu Porotherm Dryfix.

Vnitřní nenosné konstrukce bude z tvárnic Porotherm 11,5 Profi, opět vyzděných na pěnu Porotherm Dryfix.

V úrovni stropů bude proveden železobetonový věnec, který je navržen statikem. Věnec by způsobil velký tepelný most, z toho důvodu se využije technologie, kterou navrhuje výrobce systému Porotherm. Bude zde vložena tepelná izolace z EPS v tloušťce 120 mm. Pro oddělení vytápěné a nevytápěné části (garáž a sklad) objektu bude použit v tloušťce 80 mm. Pro obvodový věnec budou z vnější strany použity věncovky PTH VT 8/23,5.

Z důvodu vnitřních instalací budou provedeny také sádkartonové předstěny v tloušťce 150 mm, umístění předstěn je patrné z výkresové dokumentace. V 1NP budou instalační předstěny provedeny po celé výšce, v 2NP budou provedeny do výšky 1 200 mm nad podlahu s výjimkou oblasti sprchového koutu, kde budou provedeny po celé výšce.

Komínové těleso pro odvod spalin z plynového kotle bylo navrženo z komínového systému Schiedel Absolut – jednopřůduchový komín. Vnější rozměry komínového tělesa jsou 360x360 mm. Průměr vložky je 120mm. Tento typ je pro navržený kotel vyhovující.

#### **6.4.4 Překlady**

Bude využito kompletního systému Porotherm. Použity budou jak překlady Porotherm 7 (v případě obvodových zdí), tak také překlady ploché Porotherm 14,5 a Porotherm 11,5. Ploché překlady budou použity uvnitř objektu. Pro příčky tl.115mm se uplatní překlady PTH 11,5. Výpisy překladů se nachází ve výkresové dokumentaci.

#### **6.4.5 Vodorovné konstrukce**

Stropní konstrukce budou provedeny ze stropu Porotherm. Strop tvoří keramobetonové nosníky Porotherm POT 160x175 a stropní vložky Miako 19/50 PTH, Miako 19/62,5 PTH a MIAKO 8/62,5 PTH. Celková tloušťka stropu je 230mm. Betonování bude provedeno betonem C 25/30. V oblasti schodiště je také navržen statikem viditelný

železobetonový průvlak, na kterém budou uloženy stropní nosníky. Minimální délka uložení stropních nosníků je 125 mm. Při montáži stropu je důležité dodržovat technologické postupy dané výrobcem systému Porotherm.

Ve stropní konstrukci bude nutno provést otvory pro svody splaškové kanalizace a stupačky vnitřního vodovodu. Ty budou následně dobetonovány. Všechny další informace jsou dostatečně čitelné z výkresové dokumentace. V zádveří bude proveden sádkartonový podhled (ve výšce +2,600 m) z důvodu vedení vnitřního vodovodu).

#### **6.4.6 Střešní konstrukce**

Je navržena plochá střecha o sklonu 2°. Jedná se o nepochozí jednoplášťovou plochou střechu. Atika střech bude provedena na třech stranách – severní, jižní a západní. Výška atiky u střechy nad garáží bude +3,750m. Atika nad domem bude ve výšce +7,000 m. Dešťové svody budou umístěny na východní straně objektu.

Nosnou konstrukci střechy bude tvořit strop systému Porotherm o tloušťce 230mm. Budou použity stropní nosníky POT 160x175 a stropní vložky MIAKO 19/50 PTH. Betonování bude provedeno betonem C25/30. Na konstrukci stropu bude proveden spádový cementový potěr. Na ten budou následně uloženy izolační desky Foamglas Ready Block, tl. 180mm. Při kladení musí být striktně dodrženy všechny montážní postupy dány výrobcem. Krytinu budou tvořit asfaltové modifikované hydroizolační pásy. Je důležité, aby byly dodrženy všechny technologické postupy a spoje byly provedeny důkladně. Na střechu bude umístěna jímací soustava, kterou navrhne specialista – elektrotechnik. Střecha splňuje veškeré tepelné technické požadavky.

#### **6.4.7 Schodiště**

Vertikální komunikace mezi podlažími je zajištěna pomocí dvouramenného schodiště. Schodiště je navrženo jako železobetonová monolitická deska, na kterou budou nadbetonovány jednotlivé stupně (C 20/25). Deska bude vetknutá do nosných schodišťových stěn. V úrovni podlahy 2NP bude deska kotvená do zesílené stropní konstrukce. Schodiště je navrženo statikem. Betonové stupně budou upraveny dřevěným obkladem.

#### **6.4.8 Podlahy**

Veškeré skladby podlah jsou řešeny ve výkresové dokumentaci. Vrchní úpravy podlah budou dvojí – laminátová podlaha a keramická dlažba (blíže specifikováno ve výkresech půdorysů v legendě místností). Skladba podlahy na terénu byla řešena z hlediska tepelné techniky programem Teplo 2009. Vyhodnocení se nachází v přílohové části.

#### **6.4.9 Povrchové úpravy**

Vnitřní plochy budou provedeny pomocí omítky Porotherm Universal tl.10 mm. V koupelnách je nutno provést omítnutí stropu v tl. 15 mm z důvodu doporučení výrobce systému Porotherm. Vnitřní plochy na toaletách, koupelně a v kuchyni budou obloženy keramickým obkladem dle požadavků výkresové dokumentace.

Vnější povrch bude upraven takto: tepelně izolační omítko Porotherm TO 30 mm a na této bude dále ruční omítko Porotherm Universal v tloušťce 5mm.

#### **6.4.10 Izolace – tepelné, akustické, hydroizolace**

Podlaha na terénu je tepelně odizolována pomocí podlahového EPS Styrotrade Perimetr tl. 180 mm. Základy budou odizolovány XPS tl. 100mm. Dodatečná tepelná izolace obvodového pláště nebude provedena. Izolace se bude nacházet pouze v oblasti železobetonového věnce – EPS tl. 120 mm. Pro izolaci v oblasti parapetů a ostění výplní otvorů bude použit XPS tl. 40 mm, který bude vlepen do připravené drážky ve zdivu Porotherm 44 EKO+, šířka drážky je 250 mm. Tepelná izolace bude také umístěna mezi překlady nad okenními a dveřními otvory, tloušťka tep. izolace je 80mm. Tepelná izolace střechy bude zajištěna pomocí tepelně izolačních desek Foamglas Ready Block.

V podlaze 2NP je navržena kročejová izolace Rockwool Steprock HD tl. 30mm, která vykazuje velmi dobré akustické vlastnosti.

Jako izolace proti zemní vlhkosti je použit asfaltový modifikovaný pás Bituelast. Hydroizolace musí být vytažena do výšky min. 300 mm nad terén.

#### **6.4.11 Výplně otvorů**

Jsou navržena dřevohliníková okna ALBO Al-Trend Classic, provedení otevíravá a sklápěcí. Vlastnosti oken jsou vyhovující, certifikát na vlastnost výrobku je doložen v přílohové části. Dále budou osazeny vstupní dveře ALBO Family a Albo Easy.

Vnitřní dveře ALBO budou později upřesněny dle výběru investora. Ve dveřích do technické místnosti je nutno provést otvor, aby byl prostor spojen s prostorem zádveří. Toto opatření je nutné z důvodu nedostatečného objemu technické místnosti, nevyhoví tedy z hlediska navrženého plynového kotle.

Garážová vrata jsou sekční firmy LOMAX. Výška sekce je 500 mm. Barevnou úpravu dveří dále upřesní investor.

Výpisy výplní otvorů nebyly součástí zadání bakalářské práce.

#### **6.4.12 Truhlářské, klempířské, zámečnické výrobky**

Výpisy těchto výrobků nebyly součástí zadání bakalářské práce. Případná specifikace výrobků je uvedena ve výkresové dokumentaci.

Systém odvodnění střech je řešen okapovým systémem Lindab RainLine – odstín stříbrná metalíza.

#### **6.4.13 Nátěry a malby**

Vnitřní malby budou provedeny Primalexem Plus ve dvou vrstvách. Výběr barevného řešení interiéru závisí na investorovi.

Vnější úprava povrchů bude provedena fasádním nátěrem Baumit ArtLine – odstín Home 705L.

#### **6.4.14 Větrání**

Větrání bude zajištěno přirozeným způsobem – okny. Ve spíži je navržena větrací mřížka ve výšce 2 250 mm od podlahy.

### **6.5 Tepelně technické vlastnosti konstrukcí a povrchů**

Veškeré konstrukce splňují požadavky normy ČSN 73 2540, Tepelná ochrana budov. Posouzení konstrukcí bylo provedeno pomocí programu Teplo 2009 a je uvedeno v přílohové části. V přílohách jsou také doloženy certifikáty na vlastnost výrobku pro výplně otvorů.

### **6.6 Založení objektu**

Základové podmínky v oblasti výstavby byly vyhodnoceny jako jednoduché, podloží je písčitohlinité a není tedy nutné provádět drenáž. Hladina podzemní vody se do hloubky základů nenachází a nebezpečí pronikání radonu nebylo zjištěno.

Objekt bude založen na základových pásech z prostého betonu třídy C16/20. Pod základovou deskou bude proveden hutněný štěrkopískový polštář v tloušťce 200mm. Podlahová deska bude provedena v tl.100mm a bude vyztužena KARI sítí.

### **6.7 Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí**

Stavba nebude mít na životní prostředí vliv. Musí být zajištěna patřičná likvidace vzniklých odpadů. Tu zajistí investor a dodavatel.

### **6.8 Dopravní řešení**

Dům je napojen na veřejnou komunikaci – ulice Staniční. Charakter stavby nevyžaduje žádné zvláštní dopravní řešení. V rámci úprav pozemku budou provedeny zpevněné plochy před garáží, které mohou sloužit jako jedno parkovací místo pro osobní automobil. Parkování bude tedy zajištěno na pozemku investora.

## **6.9 Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí**

Stavba není ohrožena mimořádnými vlivy vnějšího prostředí. Nebezpečí pronikání radonu nebylo zjištěno. Stavba je před běžnými klimatickými podmínkami chráněna obvyklou technologií. Odborníkem byla navržena jímací soustava z důvodu ochrany před bleskem.

## **6.10 Dodržení obecných požadavků na výstavbu**

Projektová dokumentace byla zpracována v souladu s vyhláškou MMR č. 268/2008 Sb., o obecných požadavcích na výstavbu.



## 7. Technická zpráva – vodovod

### 7.1 Úvod

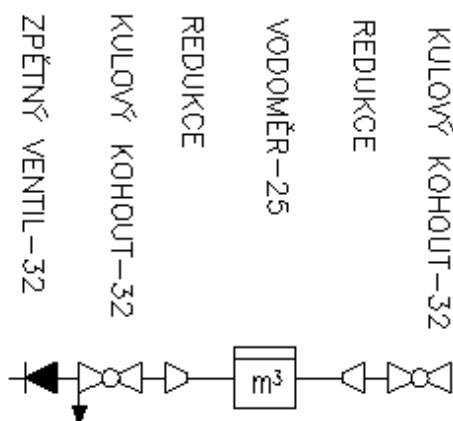
Projekt vodovodu řeší vodovodní přípojku a vnitřní vodovod rodinného domu. Rodinný dům je dvoupodlažním nepodsklepeným objektem. Objekt je napojen na vodovodní řád, kterým přitéká studená voda.

### 7.2 Vodovodní přípojka

Objekt bude napojen na litinový veřejný vodovodní řád DN 150 v ulici Staniční. Vodovodní přípojka bude napojena na veřejný vodovod navrtávkou a to navrtávacím pásem Hawle s uzávěrem, zemní soupravou a poklopem.

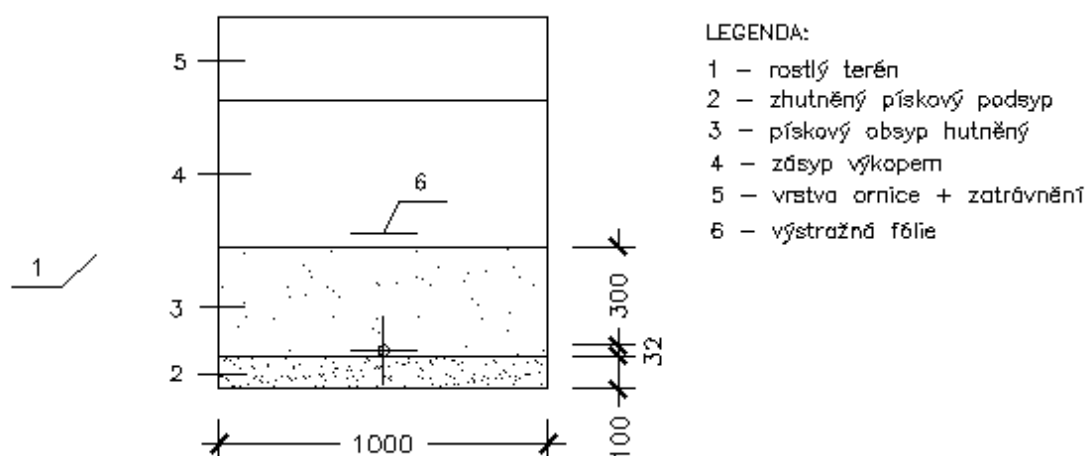
Vodovodní přípojka je navržena z plastového potrubí HDPE100SDR 32x4,4. Potrubí bude vedeno v hloubce min. 1,5 m pod úroveň terénu, tj. v nezámrazné hloubce, a bude uloženo v předepsané vzdálenosti od ostatních inženýrských sítí dle normy [3]. Spádování přípojky je 0,3 % směrem k řádu.

Přípojka bude ukončena vodoměrnou soustavou, která bude umístěna v 1NP v technické místnosti ve vzdálenosti 0,5m od „vstupu“, ve výšce 0,6m nad zemí. Vodoměrná sestava bude osazena vodoměrem DN 25 – vodoměr 25-TT-CDONE TRP7.30 (Maddalena) (viz. obr. 4).



Obr. 4 – vodoměrná sestava

Potrubí vodovodní přípojky bude uloženo do pískového lože o mocnosti vrstvy  $h = 0,1$  m a obsyp potrubí bude do výše 0,3 m nad horní hranu trubky (viz. obr. č.5). Přípojka nezkříží jiné podzemní rozvody. Prostor nad vodovodní přípojkou nesmí být zastavěný a musí být přístupný.



Obr. 5 – Schéma uložení vodovodní přípojky

## 7.3 Vnitřní vodovod

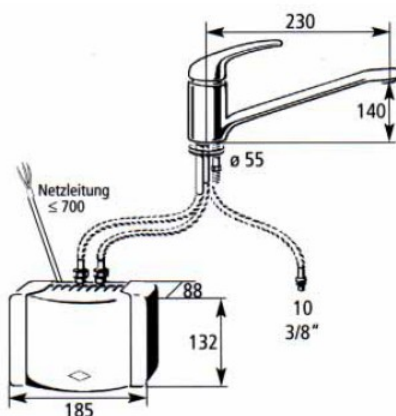
Potrubí je přivedeno do objektu přes prohloubený základový pás (do tech. místnosti) a je po celé šířce prostupu chráněn ochrannou trubicí z PVC.

Všechny vnitřní rozvody vody (teplá i studená voda) jsou provedeny z potrubí PPR PN20 firmy Ekoplastik o potřebných dimenzích. Dimenzování vnitřního vodovodu je uvedeno v přílohové části projektu. Rozvody jsou vedeny v sádkartonových předstěnách (případně nejsou kryty – např. v tech. místnosti). Rozvod vedoucí do kuchyně a k zahradnímu ventilu je veden v zádveří sádkartonovým podhledem. Stoupací potrubí je do 2NP vedeno podél zdi v sádkartonové předstěně. Potrubní rozvody teplé a studené vody jsou vedeny nad sebou.

Rozvod studené vody je napojen na nepřímotopný ohříváč JUNKERS ST120-1Z (užitečný objem je 117l, výpočet velikosti zásobníku je v přílohové části), který slouží pro přípravu teplé vody. Tento zásobník je napojen na plynový kotel JUNKERS ZS12-2 DH KE.

Ten slouží také k ohřevu otopné vody. Zásobník je umístěn pod tímto závěsným kotlem. Přívod k zásobníku musí být opatřen pojistnou sestavou – viz. výkresová dokumentace.

V případě rozvodu vedoucího do kuchyně bude zřízen pouze rozvod studené vody. Ta je následně ohřívána elektrickým průtokovým ohřívačem Clage M7 EKM (viz. obr. 6). Jedná se o ohřívač, který je určen pro umístění pro ohřev vody určené k mytí nádobí. Ohřívač bude umístěn ve skřínce pod dřezem. Jedná se o kompletní sestavu i s mísící armaturou. Jmenovitý výkon ohřívače je 6,5 kW. Tento ohřívač byl zvolen jako finančně méně náročné řešení než návrh cirkulačního potrubí. Ohřívač bude napojen na rohový ventil dle výkresové dokumentace.



Obr. 6 – Elektrický průtokový ohřívač Clage

Na potrubních rozvodech budou instalovány také potřebné ochranné jednotky dle požadavků normy [7]. Tyto jsou specifikovány ve výkresové dokumentaci.

Potrubní rozvody budou izolovány izolací Rockwool Flexorock kruhového průřezu. Návrh tloušťky izolace byl proveden v programu „Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu“ a „Minimální tloušťka izolace potrubí zabraňující kondenzaci vodních par“ [13]. Izolace na potrubní rozvody teplé vody byly navrženy z důvodu tepelných ztrát, na rozvody studené vody jako prevence orosování. Izolace byla navržena v těchto tloušťkách:

Teplá voda: Potrubí 16x2,7 – tloušťka izolace 25mm

Potrubí 20x3,4 – tloušťka izolace 40mm

Potrubí 25x4,2 – tloušťka izolace 50mm

Studená voda: Potrubí 16x2,7, 20x3,4, 25x4,2 – tloušťka izolace 20mm (min. tloušťka)

Potrubí 32x5,4 není nutné izolaci navrhovat – k orosování zde nedojde

## 7.4 Zařizovací předměty

Zařizovací předměty jsou rozmístěny dle stavební dispozice a dle účelu jednotlivých místností – viz. výkresová dokumentace.

### 1NP:

- PK** - plynový kotel JUNKERS CeraClass ZS12-2 DH KE + nepřímotopný zásobník pro ohřev teplé vody JUNKERS ST120-1Z (užitečný objem 117 l), 1ks
- PO** - průtokový elektrický ohřívač Clage M7 EKM, kompletní sestava pod dřez s mísicí pákovou baterií, 1ks
- U** - umyvadlo JIKA OLYMP s krytem na sifon (600x450x190mm), keramika – bílá glazura, umyvadlová nástěnná páková baterie s raménkem 210mm JIKA –OLYMP , chrom, 1ks
- ZaV** - zahradní ventil mrazuvzdorný Schell Polar 1/2" (nastavitelná délka těla 200-500mm), dodáván jako sada s přívzdušňovacím i zpětným ventilem, vnitřní závit – napojení na T-kus DN16 + přechodka (Akoplastik), napojení pro hadici 1/2", 1ks
- WC** - kombiklozet JIKA OLYMP (vodorovný odpad, 360x670x400mm) – bílá glazura, napojení na rohový ventil s filtrem 1/2"x3/8" KING (IVAR), 1ks
- SP** - Sprchový kout –JIKA CUBITO (800 x 800mm), provedení bílá, sprchová páková baterie JIKA OLYMP + sprchová sada (ruční sprcha, 3 funkce, držák, sprchová hadice 1,7m), chrom, 1ks
- AM** - Myčka INDESIT DSG 051 EU, napojena na kulový pračkový ventil 1/2"x3/4" (IVAR), 1ks
- D** - Dřez FRANKE ETM 610 – nerez (700x500mm), kompletní sestava pro dřez Clage, 1ks

### 2NP:

- U** - umyvadlo JIKA OLYMP s krytem na sifon (600x450x190mm), keramika – bílá glazura, umyvadlová nástěnná páková baterie s raménkem 210mm JIKA –OLYMP , chrom, 1ks
- UM** - umývatko rohové JIKA OLYMP s otvorem pro baterii (560x550x190mm), keramika – bílá glazura, umyvadlová baterie JIKA OLYMP , chrom, napojení na kulové rohové ventily 1/2"x3/8" KING (IVAR), 1ks

- V** - vana JIKA LYRA (1710x750x415mm) - akrylátová, bílá, vanová nástěnná páková baterie JIKA OLYMP + sprchová sada (ruční sprcha, 3 funkce, držák, sprchová hadice 1,7m), chrom, 1ks
- WC** - kombiklozet JIKA OLYMP (vodorovný odpad, 360x670x400mm) – bílá glazura, napojení na rohový ventil s filtrem 1/2"x3/8" KING (IVAR), 1ks
- AP** - Automatická pračka INDESIT WIN 102(EX) 1ks, napojena na kulový pračkový ventil 1/2"x3/4" (IVAR), 1ks
- SP** - Sprchový kout –JIKA CUBITO (800 x 800mm), provedení bílá, sprchová páková baterie JIKA OLYMP + sprchová sada (ruční sprcha, 3 funkce, držák, sprchová hadice 1,7m), chrom, 1ks

## 7.5 Teoretický rozbor návrhu vodovodního potrubí

Dimenzování provádíme dle příslušné normy [4]. Při návrhu dimenzí vodovodního potrubí vycházíme z jmenovitých průtoků  $Q_D$ . Jmenovitý průtok vypočteme dle vztahu č.2. S ohledem na jmenovitý průtok provedeme předběžný návrh dimenzí potrubí. To lze provést pomocí tabulek, které jsou součástí normy, nebo výpočtem dle vztahu č.3.

$$Q_D = \frac{Q_{\text{max}}}{n} \quad (2) [4]$$

$$d_i = 35,7 \cdot \sqrt[3]{\frac{Q_D}{v}} \quad (3) [4]$$

Po návrhu dimenzí potrubí je třeba provést hydraulické posouzení potrubí. To se provede dle vztahu č.4. Hodnoty  $R$  a  $v$  získáme pomocí interpolace v příslušných tabulkách v závislosti na použitém trubním materiálu. Tabulky jsou uvedeny v normě [4].

$$P_{dis} \geq p_{minFI} + \Delta p_e + \Delta p_{WM} + \Delta p_{Ap} + \Delta p_{RF} \quad (4) [4]$$

$$\text{Kde } \Delta p_e = \frac{v_i^2}{2000} \cdot \rho_i \quad (5) [4]$$

$$\Delta p_{RF} = \quad (6) [4]$$

Hodnotu  $\Delta p_F$  určíme z tabulky, která je uvedena v normě [13].

## 7.6 Závěr

Při montáži je nutné dodržovat montážní předpisy výrobců jednotlivých komponentů. Vnitřní vodovod může být uveden do provozu až po vykonání zkoušky vodovodu dané normou ČSN 73 6630.

Při zpracovávání projektové dokumentace vnitřního vodovodu byl proveden výpočet potřeby vody s pomocí vyhlášky [9], potřeby teplé vody a následný návrh ohřevu vody dle normy [1], a byl proveden návrh vnitřního vodovodu a jeho posouzení dle příslušné normy [4]. Veškeré tyto výpočty jsou součástí příloh.

## 8. Technická zpráva – kanalizace

### 8.1 Úvod

Projekt kanalizace řeší vnitřní kanalizaci rodinného domu a následnou likvidaci odpadních vod. Rodinný dům je dvoupodlažním nepodsklepeným objektem. Vzhledem k tomu, že se v místě stavby nenachází veřejná stoková síť, bylo navrženo toto řešení: odpadní vody budou odváděny do místního vodního toku – říční tok Polančice. Bylo tedy nutné navrhnout čištění splaškových vod. Navržena byla vegetační kořenová čistírna v kombinaci s tříkomorovým biologickým septikem. Je tedy zajištěno dostatečné přечиštění vody.

Všechny dešťové a splaškové vody jsou vedeny samostatně. Napojení dešťové kanalizace je provedeno až za vegetační kořenovou čistírnou v revizní šachtě.

### 8.2 Kanalizační přípojka

Nebude provedena typická kanalizační přípojka z důvodu neexistující veřejné kanalizace. Předčištěná voda bude vedena z revizní šachty Tegra 425 (Wavin), šachta je umístěna ve vzdálenosti 23,6 m před obvodovou zdí objektu v přímém směru k vodoteči. Z šachty budou vedeny jak předčištěné splaškové vody, tak také vody dešťové. Potrubí bude vedeno ve sklonu 10 % směrem k vodnímu toku. Vedení bude provedeno z plastového potrubí KG 160 (Osma). Bude dodržena minimální hloubka krytí 1 m. Území v šířce 0,75 m od osy potrubí na obě strany nesmí být zastavěné a nesmí se zde osadit stromy. Případný stávající porost bude odstraněn.

Další podrobnosti tohoto problému nebyly řešením projektové dokumentace. Vyústění předčištěné vody do vodního toku bude provedeno podle specifických požadavků správce toku. Voda vypouštěná do vodoteče bude splňovat veškeré požadavky na maximální hodnoty znečištění, které jsou určeny příslušným vodohospodářským orgánem. Toto bude zajištěno navrženým předčištěním, viz. dále.

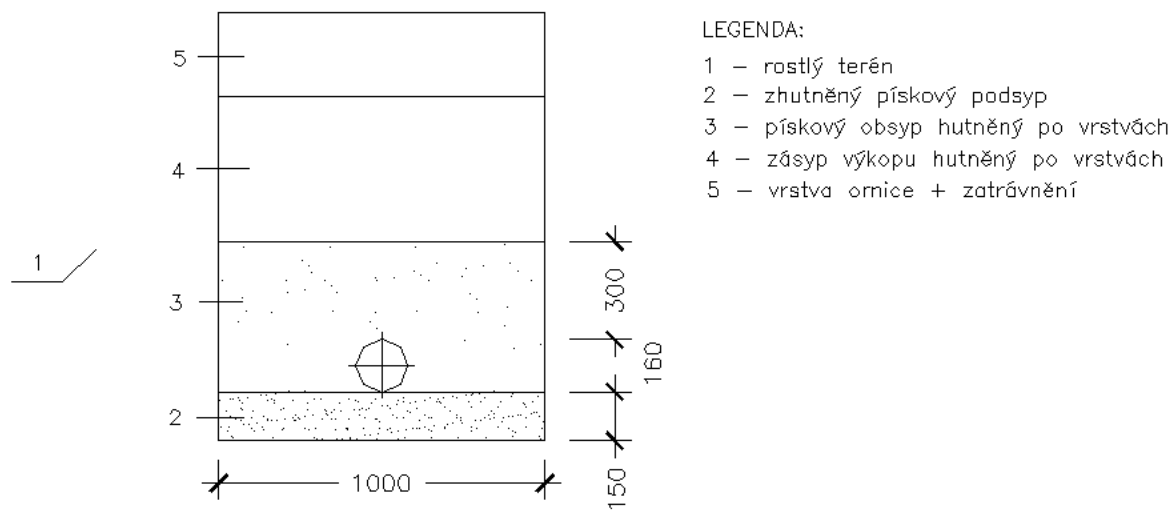
## 8.3 Vnitřní kanalizace

### 8.3.1 Svodné potrubí

Svodné potrubí vedené mezi základy musí při prostupu základovou konstrukcí procházet otvorem kolmým a přímým na základový pás a musí být zajištěna dilatace materiálů umožňující pohyb potrubí při sedání objektu. Svodné potrubí je navrženo z KG systému firmy Osma – DN110. Sklon potrubí je navržen 2%. Svodné potrubí je vedeno vně budovy kolmo na obvodovou zeď do biologického septiku vzdáleného 10,1 m od obvodové zdi objektu.

Uložení svodného potrubí vně budovy je zřejmé z obr. 7.

Po osazení potrubí proběhne zkouška potrubí podle ČSN 73 67 60 (zkouška plynotěsnosti a vodotěsnosti) a potrubí bude zasypáno.



Obr. 7 – Schéma uložení svodného potrubí vně budovy



### 8.3.2 Vnitřní kanalizační rozvody

Připojovací, odpadní a větrací potrubí jsou navržena ze systému trub HT firmy Osma. Dimenze potrubí viz. výkresová dokumentace.

#### A) Odpadní potrubí

Odpadní potrubí č.1 je svedeno do svodného potrubí pomocí 2 kolen 45° a mezikusu dlouhého 250mm. Jedná se o potrubí, které odvádí vodu pouze z podlahové vpusti, ta je specifikována v podkapitole zařizovací předměty. Potrubí č. 2 je opět svedeno do svodného potrubí pomocí 2 kolen 45° a mezikusu dlouhého 250mm. Svod je následně odvětrán 500 mm nad střechu objektu, kde bude zakončen větrací hlavicí HL810. Potrubí je osazeno čistícím kusem HTRE 110, který je osazen ve výšce 1m nad podlahou v 1NP. Čistící tvarovka vedená v drážce ve stěně je zpřístupněna plastovými dvířky. Potrubí č. 3 je provedeno stejně jako potrubí č.2 s tím rozdílem, že odvětrání není vyvedeno nad střechu, ale je řešeno přívzdušňovacím ventilem. Ten je umístěn ve výšce 2 m nad podlahou 2NP. Stejně je provedeno potrubí č.4. Přívzdušňovací ventily jsou posouzeny v přílohou části. Potrubí je upevňováno pomocí pevných bodů tvořených objímkami. Potrubí je kotveno po vzdálenostech 1,5m. Při prostupu stavební konstrukcí (stěna, strop) se musí dilatace potrubí zajistit ovinutím plstěnými pásy. Do prostupů se nesmí umístit hrdla. Překrytí prostupů potrubí střešní konstrukcí musí být důkladně řešeno oplechováním, aby nedošlo k zatékání.

#### B) Připojovací potrubí

Toto potrubí odvádí splaškové vody od zařizovacích předmětů do odpadního potrubí. Odtok od zařizovacího předmětu je osazen příslušnou zápachovou uzávěrkou. K připojení na zápachovou uzávěrku se používají připojovací kolena, tvarovky, odbočky, redukce ze systému HT – Osma. Připojovací potrubí je uloženo do předstěn. Sklon připojovacího potrubí je minimálně 3%.

### 8.3.3 Dešťová kanalizace

Dešťové odpadní vody jsou z ploché střechy odváděny okapovým systémem Lindab Rainline (povrchová úprava stříbrná metalíza). Okapy budou vedeny ve spádu 0,6 % a navržený průměr je DN 125. Svody jsou DN 87. Odvodnění střechy přechází do dešťové kanalizace přes lapače střešních splavenin HL DN110 (viz. obr.8). Dále je kanalizace navržena z KG trub firmy Osma – DN110. Opět je zajištěno minimální krytí. Svodné potrubí dešťového potrubí je vedeno ve sklonu 1%, 1,5%, 3% (viz. výkresová dokumentace), což vyhovuje požadavkům. Spojení dešťové kanalizace a splaškové kanalizace bude nutně provedeno až za kořenovou čistírnou v revizní šachtě Tegra 425.

Za úseky 5-5' a 6-6' je navržena revizní šachta Tegra 325 (Wavin), která má dno v hloubce 1,55m pod terénem. Součástí šachty je plastový poklop PAD. Šachta je navržena z důvodu velké délky dešťového svodného potrubí. Ta je delší než 25 m. Jedná se o plastovou šachtu kruhového půdorysu firmy Wavin - Osma. Dále je kanalizace vedena do šachty Tegra 425, kde je také vedeno svodné potrubí splaškové kanalizace, která je před vtokem do této šachty předčištěna v navržené kořenové čistírně. Spády kanalizace viz. výkresová dokumentace.



Obr. 8 – Lapač střešních splavenin HL

### 8.3.4 Septik

Ve vzdálenosti 10,1 m od obvodové zdi objektu bude umístěn tříkomorový biologický septik HPlast – BS1 o rozměrech 2000x1000x1500 mm. Jedná se o pochůzí septik. Septik je vybaven dvěma poklopy a vstupními šachtami. Dno nádrže bude umístěno v hloubce 1,9 m pod terénem. Nátok z nádrže je v hloubce 0,6 m a odtok 0,7 m pod terénem. Septik tvoří samonosná plastová nádrž. Provede se jen pískový obsyp nádrže. Dno nádrže se osadí na armovanou betonovou desku tloušťky 150 mm. Typ septiku BS1 byl navržen dle podkladů výrobce pro 4 EO.

Je nutné, aby se prováděla pravidelná údržba septiku. Kal je nutno vyvážet, když jeho vrstva přesáhne 1/3 užitečné hloubky septiku.

### 8.3.5 Vegetační kořenová čistírna

Za septikem bude provedena vegetační kořenová čistírna. Rozměry čistírny jsou 10x2,2 m. Hloubka filtračního pole je 0,8 m. Dno kořenové čistírny je na výškové kótě -2,100 m. Nátok bude v hloubce 300 mm pod vrchní vrstvou filtračního pole.

Předčištěná voda bude odtékat do revizní šachty Tegra 425, která má dno v hloubce 1,3 m pod terénem, což odpovídá výškové kótě -2,100 m. Jedná se o plastovou šachtu kruhového půdorysu firmy Wavin - Osma. Součástí šachty bude plastový poklop PAD pro nezátížený terén. Zde se napojí také dešťové svodné potrubí. Voda je z revizní šachty dále odvedena do vodoteče.

Veškeré parametry kořenové čistírny, způsob provedení, výběr vegetace a návrh jsou uvedeny v kapitole 1, kde se blíže vegetační kořenovou čistírnou zabýváme.

Schéma kořenové čistírny se nachází ve výkresové části projektové dokumentace.

## 8.4 Zařizovací předměty

Zařizovací předměty jsou rozmístěny dle stavební dispozice a dle účelu jednotlivých místností – viz. výkresová dokumentace.

### 1NP:

- U** - umyvadlo JIKA OLYMP s krytem na sifon (600x450x190mm), keramika – bílá glazura, zápachová uzávěrka HL132/40 (Hutterer-lechner), 1ks
- SP** - Sprchový kout –JIKA CUBITO (800 x 800mm), provedení bílá, zápachová uzávěrka HL514 (Hutterer-lechner), 1ks
- WC** - kombiklozet JIKA OLYMP (vodorovný odpad, 360x670x400mm) – bílá glazura, 1ks
- PV** - Podlahová vpust' HL 3100PR DN110, 1ks
- D** - Dřez FRANKE ETM 610 – nerez (700x500mm), zápachová uzávěrka HL100/50 (pro napojení myčky, Hutterer-lechner), 1ks
- AM** - Myčka INDESIT DSG 051 EU, napojena hadicově na zápachovou uzávěrku HL100/50 (ZU dřezu pro napojení myčky či pračky, Hutterer-lechner), 1ks

### 2NP:

- U** - umyvadlo JIKA OLYMP s krytem na sifon (600x450x190mm), keramika – bílá glazura, zápachová uzávěrka HL132/40 (Hutterer-lechner), 1ks
- UM** - umývatko rohové JIKA OLYMP s otvorem pro baterii (560x550x190mm), keramika – bílá glazura, JIKA umyvadlový sifon MIO s redukcí HTR 32/50, 1ks
- V** - vana JIKA LYRA (1710x750x415mm) - akrylátová, bílá, zápachová uzávěrka HL 500-6/4 (Hutterer-lechner), 1ks
- WC** - kombiklozet JIKA OLYMP (vodorovný odpad, 360x670x400mm), 1ks
- AP** - Automatická pračka INDESIT WIN 102(EX), napojena hadicově na zápachovou uzávěrku HL100/50 (ZU umyvadla pro napojení myčky či pračky, Hutterer-lechner),1ks
- SP** - Sprchový kout –JIKA CUBITO (800 x 800mm), provedení bílá, zápachová uzávěrka HL514 (Hutterer-lechner), 1ks

## 8.5 Teoretický rozbor návrhu kanalizačního potrubí

Při návrhu dimenzí kanalizačního potrubí vycházíme z průtoků splaškových nebo dešťových vod. Po stanovení tohoto průtoku navrhujeme dimenzí potrubí dle tabulek, které jsou součástí normy [5].

Průtok splaškových vod vypočteme ze vztahu č.7. Při návrhu dimenzí splaškového potrubí je nutno vycházet z celkového průtoku splaškových vod, který dle vztahu č.8.

$$Q_{ww} = K \cdot \text{---} \quad (7) [5]$$

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p \quad (8) [5]$$

K určení průtoku dešťových vod využijeme vztahu č.9.

$$Q_r = q_r \cdot \psi \cdot A_s \quad (9) [5]$$

V případě návrhu přivětrávacího ventilu je nutno tento posoudit dle vztahu č.10. Maximální výška takového potrubí je 10 m. Toto potrubí se pak dimenzuje stejně jako větrací potrubí.

$$Q_a > 8 \cdot Q_{tot} \quad (10) [5]$$

## 8.6 Závěr

Při montáži je nutné dodržovat montážní předpisy výrobců jednotlivých komponentů.

Vnitřní kanalizace může být uvedena do provozu až po vykonání zkoušky kanalizace stanovené normou ČSN 75 6760.

Při zpracovávání projektové dokumentace kanalizace bylo provedeno dimenzování kanalizace dle příslušné normy [5]. Návrh systému odvodnění střech proveden dle normy [6]. Veškeré výpočty jsou součástí přílohové části.

## 9. Závěr

Cílem bakalářské práce byl návrh rodinného domu, který má svým uživatelům poskytnout komfortní bydlení. Byla vypracována projektová dokumentace pro realizaci stavby dle stavebního zákona č. 183/2006 Sb.

Důraz byl kladen na řešení kanalizace a vodovodu. Byly zpracovány technické zprávy a výkresová dokumentace. Součástí řešení kanalizace je návrh předčištění odpadních vod před jejich vypouštěním do místního vodního toku. Předčištění je realizováno vegetační kořenovou čistírnou v kombinaci s biologickým septikem. Jedná se o přírodě velmi blízké řešení, což je dnes moderní. Návrh čistírny byl proveden tak, aby byly dodrženy požadavky na maximální hodnoty znečištění vypouštěných vod.

Rodinný dům byl navržen jako ekologický z hlediska prostředí staveb a také z hlediska TZB. Při řešení dispozice byl brán ohled na problematiku denního osvětlení. Stavba splňuje požadavky konstrukční, statické, tepelně-technické a mimo tyto také požadavky architektonické a estetické.

## 10. Seznam použité literatury

- [1] ČSN 06 0320: *Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování*, Praha: Český normalizační institut, 2006
- [2] ČSN 73 0540 – 2: *Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky*, Praha: Český normalizační institut, 2007
- [3] ČSN 73 6005: *Prostorové uspořádání sítí technického vybavení*, Praha: Český normalizační institut, 2003
- [4] ČSN 75 5455: *Výpočet vnitřních vodovodů*, Praha: Český normalizační institut, 2007
- [5] ČSN EN 12056 – 2: *Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Odvádění splaškových odpadních vod – Navrhování a výpočet*, Praha: Český normalizační institut, 2001
- [6] ČSN EN 12056 – 3: *Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Odvádění dešťových vod ze střech – Navrhování a výpočet*, Praha: Český normalizační institut, 2001
- [7] ČSN EN 1717: *Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem*, Praha: Český normalizační institut, 2002
- [8] Příloha č.12 k vyhlášce č. 428/2001: *Směrná čísla roční potřeby vody*
- [9] Vyhláška č. 428/2001 Sb. : *o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů*
- [10] Zákon č. 183/2006 Sb. : *o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)*
- [11] Čmiel, F., Peřina, Z.: *Pozemní stavitelství II – cvičení*, VŠB – TUO, Dostupný z [www: http://fast10.vsb.cz/cmiele/ps2esf/](http://fast10.vsb.cz/cmiele/ps2esf/)
- [12] Hrnčíř, P., Šálek, J., Žáková, Z.: *Přírodní čištění a využívání vody v rodinných domech a rekreačních objektech*, Brno: Nakladatelství ERA, 2008
- [13] [www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz): Společnost pro techniku prostředí

## 11. Seznam obrázků

Obr. č.1	Schéma tříkomorového biologického septiku BS1	str. 5
Obr. č.2	Květ kosatce žlutého	str. 9
Obr. č.3	Chrastice rákosovitá	str. 10
Obr. č.4	Vodoměrná sestava	str. 34
Obr. č.5	Schéma uložení vodovodní přípojky	str. 35
Obr. č.6	Elektrický průtokový ohřívač Clage	str. 36
Obr. č.7	Schéma uložení svodného potrubí vně budovy	str. 41
Obr. č.8	Lapač střešních splavenin HL	str. 43



## 12. Seznam příloh

Příloha č.1	Posouzení konstrukcí v programu Teplo 2009
Příloha č.2	Výpočet tepelných ztrát objektu obálkovou metodou
Příloha č.3	Návrh schodiště
Příloha č.4	Výpočet potřeby vody
Příloha č.5	Výpočet potřeby teplé vody
Příloha č.6	Dimenzování vnitřního vodovodu
Příloha č.7	Dimenzování kanalizace
Příloha č.8	Návrh systému odvodnění střech
Příloha č.9	Posouzení přívzdušňovacích ventilů
Příloha č.10	Certifikáty na vlastnosti oken a dveří

## 13. Seznam výkresové dokumentace

Výkres č.01	Situace	M 1:250	A3
Výkres č.02	Základy	M 1:50	A1
Výkres č.03	Půdorys 1NP	M 1:50	A1
Výkres č.04	Půdorys 2NP	M 1:50	A1
Výkres č.05	Půdorys stropu nad 1NP	M 1:50	A1
Výkres č.06	Řez schodištěm	M 1:50	A2
Výkres č.07	Střecha – pohled	M 1:50	A1
Výkres č.08	Pohledy	M 1:100	A2
Výkres č.09	Detaily	M 1:20	A3
Výkres č.10	Vnitřní vodovod 1NP	M 1:50	A2
Výkres č.11	Vnitřní vodovod 2NP	M 1:50	A2
Výkres č.12	Vnitřní vodovod – axonometrie	M 1:50	A2
Výkres č.13	Vnitřní kanalizace 1NP	M 1:50	A2
Výkres č.14	Vnitřní kanalizace 2NP	M 1:50	A2
Výkres č.15	Vnitřní kanalizace – rozvinutý řez	M 1:50	A2
Výkres č.16	Kanalizace – svodné potrubí	M 1:50	A1
Výkres č.17	Kanalizace – rozvinuté řezy	M 1:50	A1